

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 2 3 4 2
Application Number:
[J P 2 0 0 3 - 1 0 2 3 4 2]
ST. 10/C] :

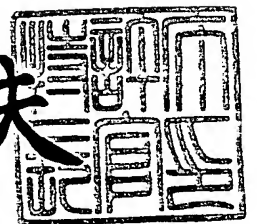
願 人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 3 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 3 7 4 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 2923240049

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 27/14

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 村上 雅史

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 榊山 雅之

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100109210

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 新居 広守

 【電話番号】 06-4806-7530

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 049515

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0213583

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置、その駆動方法及びカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画素からなる撮像部と、前記撮像部の画素を選択する選択信号を出力するダイナミックロジック回路からなる走査回路とを有する固体撮像装置であって、

前記走査回路と前記撮像部との間に、走査回路からの選択信号を 1 水平走査期間に渡って保持し、かつ保持している選択信号と前記撮像部への出力タイミングを指定する駆動信号との論理積を撮像部に出力するブートストラップ回路を備える

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】 前記駆動信号は電子シャッター用であることを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像装置。

【請求項 3】 前記ブートストラップ回路は、前記走査回路からの選択信号線に接続されたスイッチと、前記選択信号をゲート容量に保持するブート用トランジスタと、前記ブート用トランジスタのゲート電圧を昇圧するためのブート用の容量素子とを有し、

前記ブート用トランジスタは、前記スイッチを介して前記選択信号がゲートに入力されることによりゲート容量に選択信号を保持し、ドレイン及びソースの一方に前記駆動信号が入力されることによりドレイン及びソースの他方から前記論理積を撮像部に出力する

を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の固体撮像装置。

【請求項 4】 前記選択信号がゲート容量に保持された後も、前記走査回路からの選択信号は 1 水平期間に渡ってハイレベルであることを特徴とする請求項 3 記載の固体撮像装置。

【請求項 5】 前記走査回路は、1 水平走査期間の間ハイレベルの駆動パルスによって、前記選択信号を 1 水平期間に渡ってハイレベルにする

ことを特徴とする請求項 4 記載の固体撮像装置。

【請求項 6】 前記スイッチは、トランジスタであり、
前記スイッチ用のトランジスタをオンにするゲート電圧のしきい値は、前記ブート用トランジスタをオンにするゲート電圧のしきい値よりも小さいことを特徴とする請求項 3 から 5 の何れかに記載の固体撮像装置。

【請求項 7】 前記スイッチは、水平走査期間の切り換わりにおいてオンすることにより選択信号を前記トランジスタのゲートに伝達する

ことを特徴とする請求項 3 から 6 の何れかに記載の固体撮像装置。

【請求項 8】 前記走査回路は、1 水平走査期間内で任意のパルス幅を有する駆動パルスによって、前記選択信号を当該パルス幅を有するパルスとして出力する

ことを特徴とする請求項 4 記載の固体撮像装置。

【請求項 9】 前記スイッチは、常時オンするトランジスタスイッチであり、

前記走査回路は、1 水平走査期間内で任意のパルス幅を有する駆動パルスによって、前記選択信号を当該パルス幅を有するパルスとして出力する

ことを特徴とする請求項 3 から 6 の何れかに記載の固体撮像装置。

【請求項 10】 前記容量素子は、ドレインとソースとを短絡したエンハンスメント型トランジスタのゲート容量により構成される

ことを特徴とする請求項 3 から 9 の何れかに記載の固体撮像装置。

【請求項 11】 複数の画素からなる撮像部と、前記撮像部の画素を選択する選択信号を出力するダイナミックロジック回路からなる走査回路と、前記走査回路と前記撮像部との間にブートストラップ回路とを有する固体撮像装置の駆動方法であって、

前記ブートストラップ回路において走査回路からの選択信号を 1 水平走査期間に渡って保持する保持ステップと、

前記ブートストラップ回路において保持された選択信号と前記撮像部への出力タイミングを指定する駆動信号との論理積を撮像部に出力する出力ステップと

を有することを特徴とする駆動方法。

【請求項 12】 請求項 1 から 10 の何れかに記載された固体撮像装置を備えることを特徴とするカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

複数の画素からなる撮像部と、ダイナミックロジック回路により構成され撮像部の行又は列を選択するための出力信号を互いに異なる走査方法により出力する複数の走査回路とを有する固体撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、固体撮像装置の一つとして、増幅型 MOS センサを用いた固体撮像装置が注目されている。この固体撮像装置は、画素を表す各セル毎にフォトダイオードで検出した信号をトランジスタで増幅するものであり、高感度という特徴を持つ。

【0003】

このような固体撮像装置では、二次元に配列された画素を有する撮像部を水平走査又は垂直走査する回路としてダイナミック型シフトレジスタが用いられ、回路の簡素化、高密度化及び低消費電力化を図っている。

【0004】

特許文献 1 等の従来の固体撮像装置は、図 10 に示すように撮像部 10 と、複数の走査回路 1、2 を有し、例えば電子シャッター機能を実現している。走査回路 1、2 は、撮像部 10 に対して画素信号読み出しのための出力信号を独立したタイミングで出力するシフトレジスタであり、複数段の単位レジスタからなる。それらの出力は電氣的に結線接続されるという構成をとっている。

【0005】

固体撮像装置の電子シャッター機能とは、撮像部 10 の電荷蓄積時間をその駆動によって調整し、物理的な絞り機能の代わりに、電子的に露光時間を制御するものである。具体的には、各画素に蓄積された信号電荷を、画素信号読み出しとは異なる所定のタイミングで排出（リセット）することによって、電子シャッタ

一機能は実現される。例えば走査回路1は通常の画素信号読み出し用の行選択信号を出力し、走査回路2は電子シャッター機能でのリセット用の行選択信号を出力する。

【0006】

同図において、信号V1、V2は、シフト動作の基準となる二相クロック信号である。クロック信号V1は奇数番目の単位レジスタに、クロック信号V2は偶数番目の単位レジスタに入力される。これにより、奇数番目の単位レジスタと偶数番目の単位レジスタとが交互に動作する。TRANSOUT1信号は、走査回路1及び2の第1段目の単位レジスタからの2つの出力信号の論理和として出力される。TRANSOUT2、TRANSOUT3信号も、対応する単位レジスタが異なる点を除いて同様である。

【0007】

図11(a)は、単位レジスタの構成を示すブロック図である。同図のように単位レジスタは、NMOS型トランジスタTr4、Tr5、キャパシタC1からなる。これらの単位レジスタには、シフト動作の基準となる二相クロック信号（クロック信号V1及びクロック信号V2）が供給される。

【0008】

入力信号Inがハイレベルである場合の単位レジスタの動作説明図を図11(b)に示す。入力信号Inがハイレベルであるので、クロック信号V1/V2の立ち上がり（図中①）の前に、トランジスタTr4のゲート容量及びキャパシタC1の電位によってトランジスタTr4のゲート電極は既にハイレベルになっている。この状態で、クロック信号V1/V2がローレベルからハイレベルに立ち上がると、トランジスタTr4のゲート電圧InがキャパシタC1を介して昇圧（ブート）される（同②）。また、トランジスタTr4はゲートにハイレベルよりも高電圧が印加されることから、ゲート下のポテンシャルがクロック信号V1/V2のハイレベル以上になり、Out信号にクロック信号V1/V2のハイレベルが出力される（同③）。クロック信号V1/V2が立ち下がると、Out信号にクロック信号V1/V2信号のローレベルが出力される。このとき、Next信号は、一方向性トランジスタTr5のゲート容量にハイレベルが保持されているので、クロック信

号V1/V2が立ち下がった後もハイレベルを出力する。

【0009】

一方、入力信号Inがローレベル（又はフローティング）である場合にはブートトランジスタTr1がオンしないので、クロック信号Clkが入力されても、Out信号、Next信号は何れもローレベル（又はフローティング）のままである。

【0010】

複数の走査回路1、2の単位レジスタの出力同士が結線接続されているのは、走査回路1、2がNMOSダイナミックロジック回路によるシフトレジスタで構成される場合においては、選択信号としてハイレベルが出力される出力線以外は、出力線がフローティング状態になっているとの理由によるものである。結線接続によりそれらの出力の論理和がとられることになる。

【0011】

また、固体撮像装置において、画像の上下もしくは左右反転読み出しを行う場合にも、走査方向の異なる複数の走査回路を配置し、その出力を電氣的に結線接続することで、撮像部10へ上下もしくは左右走査のためのアクセス信号を出力するという構造をとっている。走査回路1は通常の画素信号読み出し用の行選択信号を出力し、走査回路2は逆方向に走査する反転読み出し用の行選択信号を出力する。

【0012】

【特許文献1】

特開2003-46879号公報

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、前記のNMOSダイナミックロジック回路で構成される複数のシフトレジスタを有した固体撮像装置には、次のような問題がある。

【0014】

図12を用いて本発明が解決しようとする課題について説明する。

【0015】

V1、V2は上記の2相クロック信号、TRANSOUT1～TRANSOUT3は、それぞれ第

1 ～ 3 段目に対応して撮像部へ出力される信号である。TRANSOUT1信号のパルス P 1 は、クロック信号 V 1 のパルスそのものがトランジスタ T r 4 を介して出力されることによって生成される。同様に、TRANSOUT2信号のパルス P 2 は、クロック信号 V 2 のパルスそのものがトランジスタ T r 4 (図 1 1) を介して出力されることによって生成される。TRANSOUT3信号及びそれより後段のTRANSOUT信号も同様である。

【 0 0 1 6 】

このように、TRANSOUT信号のパルスの出力タイミングは、クロック信号のパルスのタイミングと同じに固定されるために、例えば同図の P 1 1、P 2 2、P 3 3 等のタイミングなど、電子シャッター用のTRANSOUT信号を 1 水平期間 (図中の 1 H) 内の任意のタイミングで出力させることができないという問題がある。

【 0 0 1 7 】

上記の課題に鑑み本発明は、ダイナミックロジック回路により構成され撮像部の行又は列を選択するための出力信号を出力する電子シャッター用の走査回路とを有し、当該出力信号の出力を 1 水平期間内の任意のタイミングとすることができ固体撮像装置、その駆動方法、カメラを提供することを目的とする。

【 0 0 1 8 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため本発明の固体撮像装置は、複数の画素からなる撮像部と、前記撮像部の画素を選択する選択信号を出力するダイナミックロジック回路からなる走査回路とを有する固体撮像装置であって、前記走査回路と前記撮像部との間に、走査回路からの選択信号を 1 水平走査期間に渡って保持し、かつ保持している選択信号と前記撮像部への出力タイミングを指定する駆動信号との論理積を撮像部に出力するブートストラップ回路を備える。

【 0 0 1 9 】

この構成によれば、走査回路からの選択信号がほぼ 1 水平走査期間に渡って保持されているので、撮像部への出力タイミングを指定する駆動信号を印加するタイミングが限定されることなくほぼ 1 水平走査期間内の任意のタイミングとすることができ、前記論理積を例えば電子シャッター用の画素選択信号として 1 水平

期間内の任意のタイミングとすることができる。

【0020】

ここで、前記ブートストラップ回路は、前記走査回路からの選択信号線に接続されたスイッチと、前記選択信号をゲート容量に保持するブート用トランジスタと、前記ブート用トランジスタのゲート電圧を昇圧するためのブート用の容量素子とを有し、前記ブート用トランジスタは、前記スイッチを介して前記選択信号がゲートに入力されることによりゲート容量に選択信号を保持し、ドレイン及びソースの一方に前記駆動信号が入力されることによりドレイン及びソースの他方から前記論理積を撮像部に出力する構成としてもよい。また、前記選択信号がゲート容量に保持された後も、前記走査回路からの選択信号は1水平期間に渡ってハイレベルである構成としてもよい。その場合、前記走査回路は、1水平走査期間の間ハイレベルの駆動パルスによって、前記選択信号を1水平期間に渡ってハイレベルにする構成としてもよい。

【0021】

また、前記スイッチは、トランジスタであり、前記スイッチ用のトランジスタをオンにするゲート電圧のしきい値は、前記ブート用トランジスタをオンにするゲート電圧のしきい値よりも小さい構成としてもよい。

【0022】

この構成によれば、ブート用のトランジスタは、ハイレベル信号がゲートに得られるまでは、前記駆動信号を遮断しつづけるように高いしきい値とし、スイッチ用のトランジスタは、走査回路からの選択信号がブート用のトランジスタをオンさせることを容易にするためな低しきい値としている。その結果、固体撮像装置の電源電圧の低電圧化に適している。つまり電圧マージンの少ない低電圧動作を可能にする。

【0023】

ここで、前記スイッチは、水平走査期間の切り換わりにおいてオンすることにより選択信号を前記トランジスタのゲートに伝達する構成としてもよい。前記走査回路は、1水平走査期間内で任意のパルス幅を有する駆動パルスによって、前記選択信号を当該パルス幅を有するパルスとして出力する構成としてもよい。

【 0 0 2 4 】

また、前記スイッチは、常時オンするトランジスタスイッチであり、前記走査回路は、水平走査期間内で任意のパルス幅を有する駆動パルスによって、前記選択信号を当該パルス幅を有するパルスとして出力する構成とすることができる。

【 0 0 2 5 】

この構成によれば、選択信号がハイレベルのときにブート用トランジスタを駆動信号によりブートすることになるので、スイッチ用トランジスタのしきい値をより低くすることが可能となり、電源電圧の低電圧化をより図り易いという効果がある。

【 0 0 2 6 】

ここで、前記容量素子は、ドレインとソースとを短絡したエンハンスメント型トランジスタのゲート容量により構成してもよい。

【 0 0 2 7 】

この構成によれば、走査回路からの出力信号がローレベルの場合はブート用トランジスタにおけるブート動作をより確実に禁止することができる。

【 0 0 2 8 】

また、本発明における固体撮像装置の駆動方法及び固体撮像装置を備えるカメラも上記と同様の手段、作用及び効果を有する。

【 0 0 2 9 】**【発明の実施の形態】**

携帯電話機や携帯情報端末などに内蔵されるカメラに備えられる固体撮像装置として本発明の実施形態について説明する。

（実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における固体撮像装置の主要部の概略構成を示す図である。この固体撮像装置は、通常の走査を行う走査回路 1 と、電子シャッター用の走査を行う走査回路 2 と、走査回路 1、2 の出力信号を選択して任意のタイミングで出力する選択回路 3 と、複数の画素から構成される撮像部 10 とを備える。走査回路 1、2、撮像部 10 は、図 10 と同様であり、走査回路 1、2 を構成する単位レジスタの構成についても図 11（a）と同様であるので説明を

省略する。図10中のTRANS信号、ETRANS信号は、走査回路1、2の出力信号の選択及び出力タイミングを指定するための制御信号である。

【0030】

選択回路3は、走査回路1の出力信号Outを内部に保持し、保持したOut信号をTRANS信号のパルスタイミングでTRANSOut信号として出力し、走査回路2の出力信号EOutを内部に保持し、保持したEOut信号のパルスタイミングでTRANSOut信号として出力する。複数の単位選択回路（図中の破線内を単位選択回路31とする）から構成される。各単位選択回路は、TRANS、ETRANS信号のパルスタイミングで、走査回路1、2の単位レジスタからの出力信号Out、EOutの何れかを選択的に出力する。

【0031】

図2(a)は単位選択回路31の構成を示す回路図である。同図のように単位選択回路は、走査回路2の単位レジスタ21からの出力信号EOutと走査回路1の単位レジスタ11からの出力信号Outとを保持して、保持した信号の一方を選択的に出力するための2つのブートストラップ回路からなる。

【0032】

出力信号EOutに対応するブートストラップ回路は、出力信号Eoutの入力制御用のトランジスタTr1Eと、入力された出力信号を保持するトランジスタTr2Eと、ブート容量としてのエンハンスメント型のトランジスタTr3Eとからなる。一方、出力信号Outに対応するブートストラップ回路も同様に、トランジスタTr1、Tr2、Tr3とからなる。エンハンスメント型トランジスタTr3Eは、ソースとドレインとを結線してETrans信号線に接続し、ゲートをトランジスタTr2Eのゲートに接続している。エンハンスメント型トランジスタは、ゲート電圧がしきい値以下であるとき導通せずブート容量としては機能しないで、ゲート電圧がしきい値を超えたとき導通してブート容量として機能する特性を有する。

【0033】

図2(b)は単位選択回路31の動作タイミングを示すタイムチャートである。同図では、出力信号Out、Eoutのうち、EOutのみがハイレベルになる。

った場合における、クロック信号V1、V2と、E t r a n s信号と、T r a n s信号と、E o u t信号と、トランジスタT r 1、1 Eのゲートに入力されるC l k信号と、トランジスタT r 2 Eのゲート信号E I nと、単位レジスタ21からの出力信号E O u tと、単位選択回路31から撮像部10への出力信号T r a n s o u tとを示している。なおC l k信号は、同図のようにクロックV1とV2との両パルスに同期したパルス列を有する信号である。

【0034】

単位レジスタ21の出力信号E O u tは、クロック信号V1に同期してハイレベルになる(図中の①)。このとき、クロック信号C l kのハイレベルによりトランジスタT r 1 Eがオンになり、出力信号E O u tのハイレベルがトランジスタT r 1 Eを介してトランジスタT r 2 Eのゲートに入力される。これにより、トランジスタT r 2 Eのゲート容量は、入力されたハイレベル信号を保持し、クロック信号C l kがローレベルになりトランジスタT r 1 Eがオフした後もハイレベル信号を保持し続ける(以下、E I n信号と呼ぶ)。E I n信号は、次にクロック信号C l kがオンしてトランジスタT r 2 Eのゲートゲート電極にローレベルが入力されるまで、ほぼ1水平走査期間(1 H)に渡ってハイレベルになる。

【0035】

また、E I n信号のハイレベルによってトランジスタT r 2 Eはオンし、さらに1水平走査期間内でE T r a n s信号がハイレベルになると(図中の②)、エンハンスメント型のトランジスタ3 Eのゲート容量を介して、E I n信号がハイレベルよりも高い電圧に昇圧(ブートと呼ぶ)され(図中の③)、E T r a n s信号のパルスがトランジスタT r 2 Eを介してT r a n s o u t信号として出力される(図中④)。

【0036】

この後、クロック信号C l kがハイレベルになると(図中⑤)、トランジスタT r 1 Eがオンし、E o u t信号のローレベルによりトランジスタT r 2 E及びT r 3 Eのゲート電極もローレベルになり、E I n信号がローレベルにリセットされる。

【0037】

図3 (a) は単位選択回路の半分を示し、図3 (b) はその単位選択回路31、32の動作タイミングを示すタイムチャートである。図中のEout1、Eout2は、それぞれ単位選択回路31、32に対する単位レジスタ21、22からの出力信号である。Ein1、Ein2は、それぞれ単位選択回路31、32内のトランジスタTr2Eのゲート容量の電位を示している。

【0038】

同図 (b) のように、出力信号Eout1、Eout2は、クロック信号V1、V2のパルスに同期して、同じパルス幅でしかハイレベルにならない。これに対して、In1、In2信号はほぼ1水平走査期間に渡ってハイレベルになる。これは、クロック信号C1kによるトランジスタTr1Eのオン (図中①) により、トランジスタTr2Eのゲート電極にEout1、2のハイレベルを通過させ、トランジスタTr1Eのオフ (図中①から④のローレベル) によりトランジスタTr2Eのゲート電極とEout1、2とを遮断し、トランジスタTr1Eのオン (図中④) によりトランジスタTr2Eのゲート電極をEout1、2のローレベルでリセットしていることによる。

【0039】

したがって、出力信号Ein1、Ein2はほぼ1水平期間ハイレベルになっているので、ETrans信号のパルスは1水平期間内の任意のタイミングで印加することができる。このように、ETrans信号 (同図②) は、走査回路2の出力信号EOutの選択制御信号であると共に、撮像部10への選択信号としてのETransout信号 (同図③) の出力タイミングを1水平期間内の任意の位置に設定するための信号である。例えば、ETransout信号 (同図) のパルスの出力タイミングは、同図 (b) の破線の位置に限らず実線の位置とすることができる。これにより、1水平期間内の電子シャッター動作が可能となる。

【0040】

また、上記トランジスタTr2E、Tr1Eをオンにするためのゲート電圧のスレッシュホールド (しきい値) については、電源電圧が従来のように高い (例えば12V、5V等) 場合には、同等でよい。これに対して、固体撮像装置が携帯電

話機などに搭載される場合など電源電圧が低い場合（例えば3 V、2.5 V等）には、電圧マージンが小さいので、トランジスタ T_{r2E} のスレッシュホールドが高く、 T_{r1E} のスレッシュホールドが低いことが望ましい。

【0041】

図4（a）～図4（c）は、低電圧動作の場合のスレッシュホールドについての説明図である。

【0042】

撮像部10における信号蓄積時に、 T_{r2E} の出力 $ETransout$ が誤って出力されると、非選択画素が選択されることになり、信号蓄積中の画素信号が漏れてしまい、画質が劣化してしまう。このためにトランジスタ T_{r2E} は、十分なハイレベル信号がゲートに入力されるまでは、 $ETrans$ 信号を遮断しつづけるように、高いスレッシュホールドのトランジスタであることが望ましい。

【0043】

トランジスタ T_{r2E} のスレッシュホールドが高いと、画素選択時に T_{r2E} をオンするために In には高い電圧がかかる必要がある。つまりトランジスタ T_{r1E} は低いスレッシュホールドのトランジスタであることが低電圧動作時には必要となる。

【0044】

ところが、トランジスタ T_{r1E} はスレッシュホールドを低くし過ぎると他の問題が生じる。これを同図（b）（c）を用いて説明する。

【0045】

同図（b）、（c）はトランジスタ T_{r1E} のポテンシャルを模式的に示す図である。同図（c）は、同図（b）よりもスレッシュホールドが低くなり過ぎた場合を示している。ここでは、電源電圧が2.8 Vの場合を示している。

【0046】

同図（b）、（c）では、クロック信号 Clk がハイレベルからローレベルに変化したとき（同図④→①→②）のポテンシャルを模式的に表している。同図（b）では、トランジスタ T_{r1E} は、オフ動作している（ソースとドレイン間がオンしていない）ため、ブート動作が可能である（同図①②）。

【0047】

これに対して、同図(c)では、トランジスタTr1Eは、強反転で動作している(ソースとドレイン間が完全にオンする)ため、ブート動作が不可能になる(同図①、②)。つまり、低電圧動作を行うためにTr1のスレッシュホールドを同図(c)に示すように低くし過ぎると、②のタイミングで保持信号をブートするときにトランジスタTr1Eのソースとドレインとがつながってしまい、ブート不可能となり低電圧動作を行うことが困難となる。

【0048】

したがって、ブート用トランジスタTr2Eは高いスレッシュホールドのトランジスタとし、スイッチ用トランジスタTr1Eは、ブート可能な範囲で低いスレッシュホールドのトランジスタとすることが望ましい。

【0049】

以上説明してきたように実施の形態1における固体撮像装置によれば、1水平走査期間内における任意の位置に撮像部10に対して電子シャッタ用に選択信号を出力することができる。また、ブート用トランジスタTr2Eのスレッシュホールドをスイッチ用トランジスタTr1Eよりも高くすることにより、電源電圧の低電圧化を図ることができる。

(実施の形態2)

本実施の形態では、実施の形態1においてスイッチ用トランジスタTr1Eのスレッシュホールドが低くなり過ぎた場合の問題を解消する固体撮像装置について説明する。固体撮像装置の概略構成については図1と同様であり、単位選択回路の回路構成については図2(a)と同様であるので説明を省略する。本実施の形態における固体撮像装置は、実施の形態1の固体撮像装置と比べて、クロック信号V1、V2のパルス幅を1水平期間の大部分を占めるように広げた点が異なっている。

【0050】

図5(a)は、単位選択回路の半分を示し、図5(b)はその単位選択回路31、32の動作タイミングを示すタイムチャートである。

【0051】

同図 (a) (b) において、①のタイミングでブート用トランジスタ $Tr2E$ のゲート容量に出力信号 $Eout$ のハイレベルが保持される。②のタイミングで選択のためのパルス $ETrans$ が印加され、このとき出力信号 $Eout$ はハイレベルに維持されているため、スイッチ用トランジスタ $Tr1E$ のソースドレインは完全にオンしていない状態となっている。このためにブート用トランジスタ $Tr2E$ はブート可能となり、撮像部 10 に対して選択信号 $Transout$ が出力される。

【0052】

図 6 (a) ~ 図 6 (c) は、低電圧動作の場合のスレッシュホールドについての説明図である。トランジスタ $Tr2E$ は、図 4 と同様に、高いスレッシュホールドのトランジスタであることが望ましい。

【0053】

同図 (b)、(c) は、(c) の方が低いスレッシュホールドである場合のトランジスタ $Tr1E$ のポテンシャルを模式的に示す図である。

【0054】

同図 (b) では、トランジスタ $Tr1E$ は、オフ動作している（ソースとドレイン間がオンしていない）ため、ブート動作が可能である（同図①②）。

【0055】

また、同図 (c) では、トランジスタ $Tr1E$ は、ブート時はクロック信号がローレベル、出力信号 $Eout$ がハイレベルになっていることにより、オフ動作しているために、ブート動作が可能となる。

【0056】

したがって、実施の形態 2 の固体撮像装置によれば、ブート用トランジスタ $Tr2E$ は高いスレッシュホールドのトランジスタとし、スイッチ用トランジスタ $Tr1E$ は、低いスレッシュホールドとし、そのスレッシュホールドが低すぎるためにブートできないという問題を発生じさせない。

【0057】

以上説明してきたように、実施の形態 2 における固体撮像装置によれば、1 水平走査期間内における任意の位置に撮像部 10 に対して電子シャッタ用に選択信

号を出力することができる。また、ブート用トランジスタ T_{r2E} のスレッシュホールドをスイッチ用トランジスタ T_{r1E} よりも高くすることにより、電源電圧の低電圧化を容易に図ることができる。

(実施の形態 3)

図 7 は、実施の形態 3 における固体撮像装置の主要部の概略構成を示す図である。同図の構成は、図 1 と比較して、選択回路 3 の代わりに選択回路 3 a を備える点が異なる。選択回路 3 a は、選択回路 3 におけるクロック信号 C_{1k} を不要にした点が異なっている。以下、同じ点は説明を省略して、異なる点を中心に説明する。

【0058】

図 8 は、選択回路 3 a の構成を示す回路図である。トランジスタ T_{r1E} のゲートには、クロック信号 C_{1k} の代わりに、電源電圧 V_{DD} が接続される。

【0059】

図 9 (a) ~ (c) は、選択回路 3 a の動作説明図である。クロック信号 V_1 、 V_2 は、1 水平走査期間内の大部分を占めるようにパルス幅が広がっている点は、実施の形態 2 と同様である。これにより、同図 (c) のようにトランジスタ T_{r1E} のスレッシュホールドが低すぎるためにブートできない問題を解決している。

【0060】

また、トランジスタ T_{r1E} のゲートには電源電圧 V_{DD} が印加され、常にオンの状態にある。トランジスタ T_{r1E} は、ブート時は出力信号 E_{out} がハイレベルになっていることにより、弱反転で動作している（ソースとドレイン間が完全にオンしていない）ために、ブート動作が可能となる。これにより、 E_{out} 信号のパルス幅が広がったこととあいまって、ブート動作を可能とし、かつクロック信号 C_{1k} を不要にしている。

【0061】

以上説明してきたように、実施の形態 2 における固体撮像装置によれば、1 水平走査期間内における任意の位置に撮像部 10 に対して電子シャッタ用に選択信号を出力することができる。また、ブート用トランジスタ T_{r2E} のスレッシュ

ルドをスイッチ用トランジスタ $Tr1E$ よりも高くすることにより、電源電圧の低電圧化を容易に図ることができる。

【0062】

なお、上記各実施の形態において、走査回路が2つの場合を説明したが、3つ以上であってもよい。その場合、複数の走査回路からの出力信号毎にブートストラップ回路を設け、各ブートストラップ回路の出力を結線接続して、撮像部10への選択出力信号とすればよい。

【0063】

また、上記各実施の形態において電子シャッター用の走査回路2側のブートストラップ回路を中心に説明したが、通常を選択信号を出力する走査回路1側のブートストラップ回路についても同じ構成なので、走査回路1側のブートストラップ回路においても $Trans$ 信号のタイミングを1水平走査期間内で任意のタイミングとすることができる。

【0064】

なお、上記各実施の形態において、ブート容量としてのエンハンスメント型トランジスタ $Tr1E$ は、トランジスタ $Tr2E$ のゲートと $ETrans$ 信号入力用のソース又はドレインとの間に接続されている。この代わりに、ブート容量をトランジスタ $Tr2E$ のゲートと $ETransout$ 信号出力用のソース又はドレインとの間に接続する構成としてもよい。

【0065】

また、トランジスタ $Tr2E$ のゲート容量が、 EIn 信号を保持する期間は、例えば、1水平期間内の半分の間であってもその保持期間であれば駆動パルスとして $Etrans$ 信号を印加することができるので、1水平走査期間内であれば任意の期間でよい。この場合、保持期間は1水平走査期間内で長い期間の方が望ましい。 $Etrans$ 信号を印加するタイミングの自由度が大きくなるからである。

【0066】

【発明の効果】

本発明の固体撮像装置によれば、電子シャッター用の駆動信号を印加するタイ

ミングが限定されることなく、1 水平走査期間内の任意のタイミングとすることができ、電子シャッター用の画素選択信号を1 水平期間内の任意のタイミングとすることができる。さらに、固体撮像装置の電源電圧の低電圧化に適している。つまり電圧マージンの少ない低電圧動作を可能にする。走査回路からの出力信号がローレベルの場合はブート用トランジスタにおけるブート動作をより確実に禁止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態 1 における固体撮像装置の主要部の概略構成を示す図である。

【図 2】

- (a) 単位選択回路の構成を示す回路図である。
- (b) 単位選択回路の動作タイミングを示すタイムチャートである。

【図 3】

- (a) 単位選択回路の部分構成を示す図である。
- (b) その動作タイミングを示すタイムチャートである。

【図 4】

- (a) ～ (c) 低電圧動作の場合のスレッシュホールドを説明する図である。

【図 5】

- (a) 実施の形態 2 における単位選択回路の部分構成を示す図である。
- (b) その動作タイミングを示すタイムチャートである。

【図 6】

- (a) ～ (c) 低電圧動作の場合のスレッシュホールドを説明する図である。

【図 7】

実施の形態 3 における固体撮像装置の主要部の概略構成を示す図である。

【図 8】

選択回路の構成を示す回路図である。

【図 9】

- (a) ～ (c) 選択回路の動作説明図である。

【図 10】

従来の固体撮像装置の主要部の概略構成を示す図である。

【図 1 1】

(a) 単位レジスタの構成を示すブロック図である。

(b) 単位レジスタの動作説明図を

【図 1 2】

従来の固体撮像装置の動作説明図である。

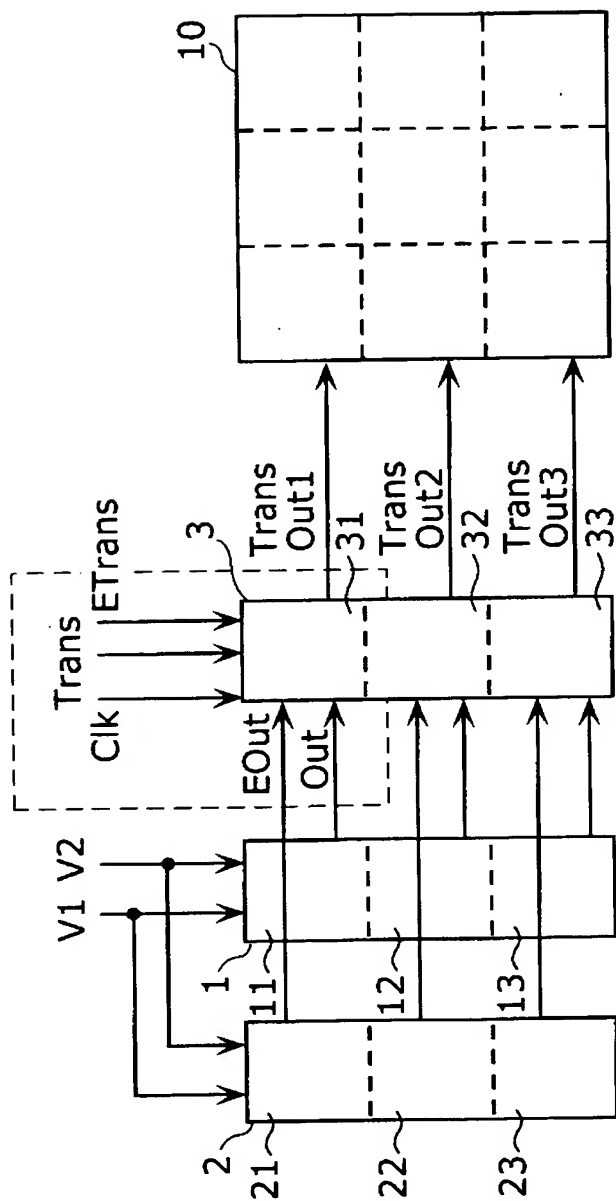
【符号の説明】

- 1 走査回路
- 2 走査回路
- 3 選択回路
- 3 1 単位選択回路
- T r 1 スイッチトランジスタ
- T r 1 E スイッチトランジスタ
- T r 2 ブートトランジスタ
- T r 2 E ブートトランジスタ
- T r 3 エンハンスメント型トランジスタ
- T r 3 E エンハンスメント型トランジスタ

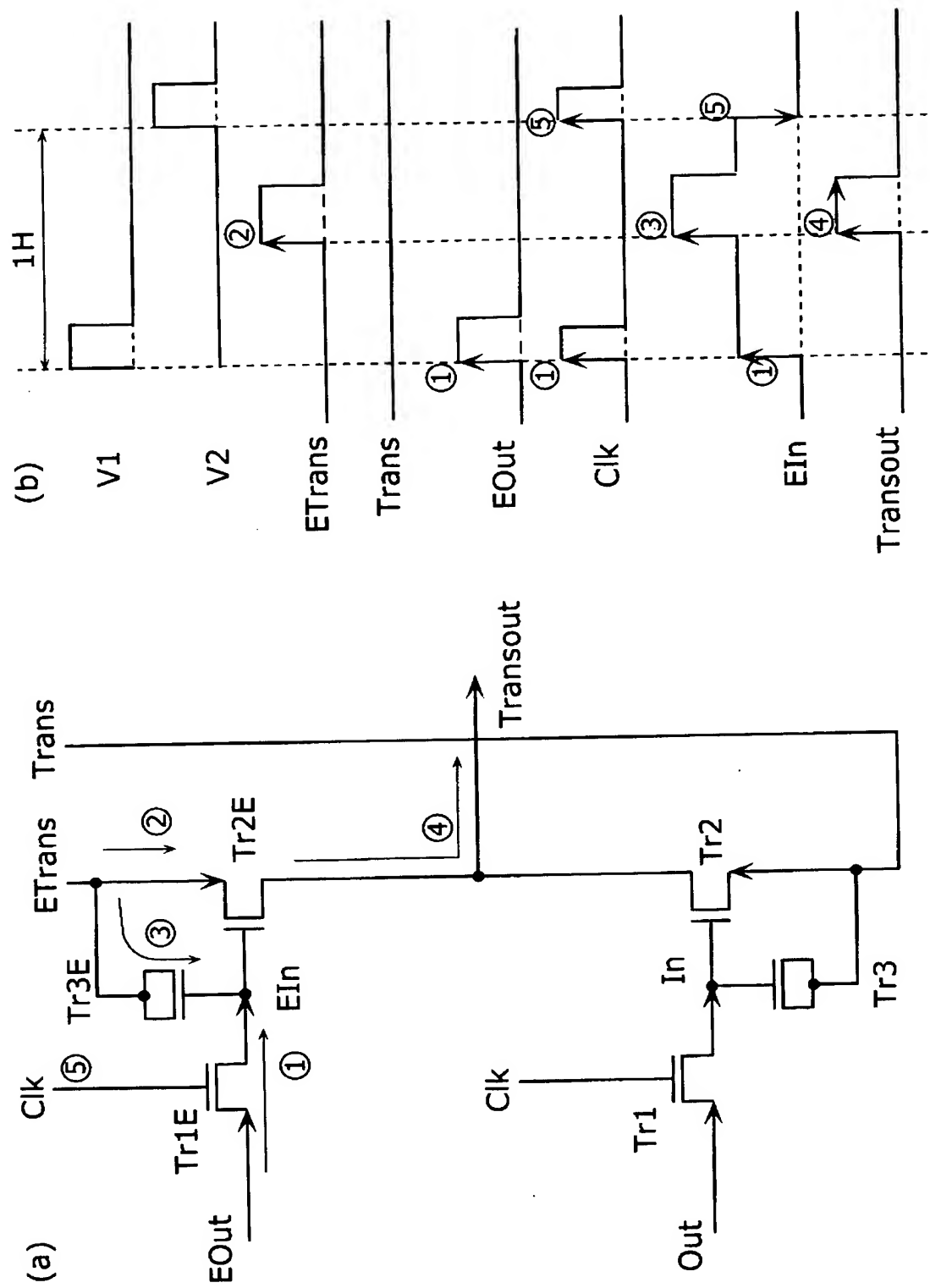
【書類名】

図面

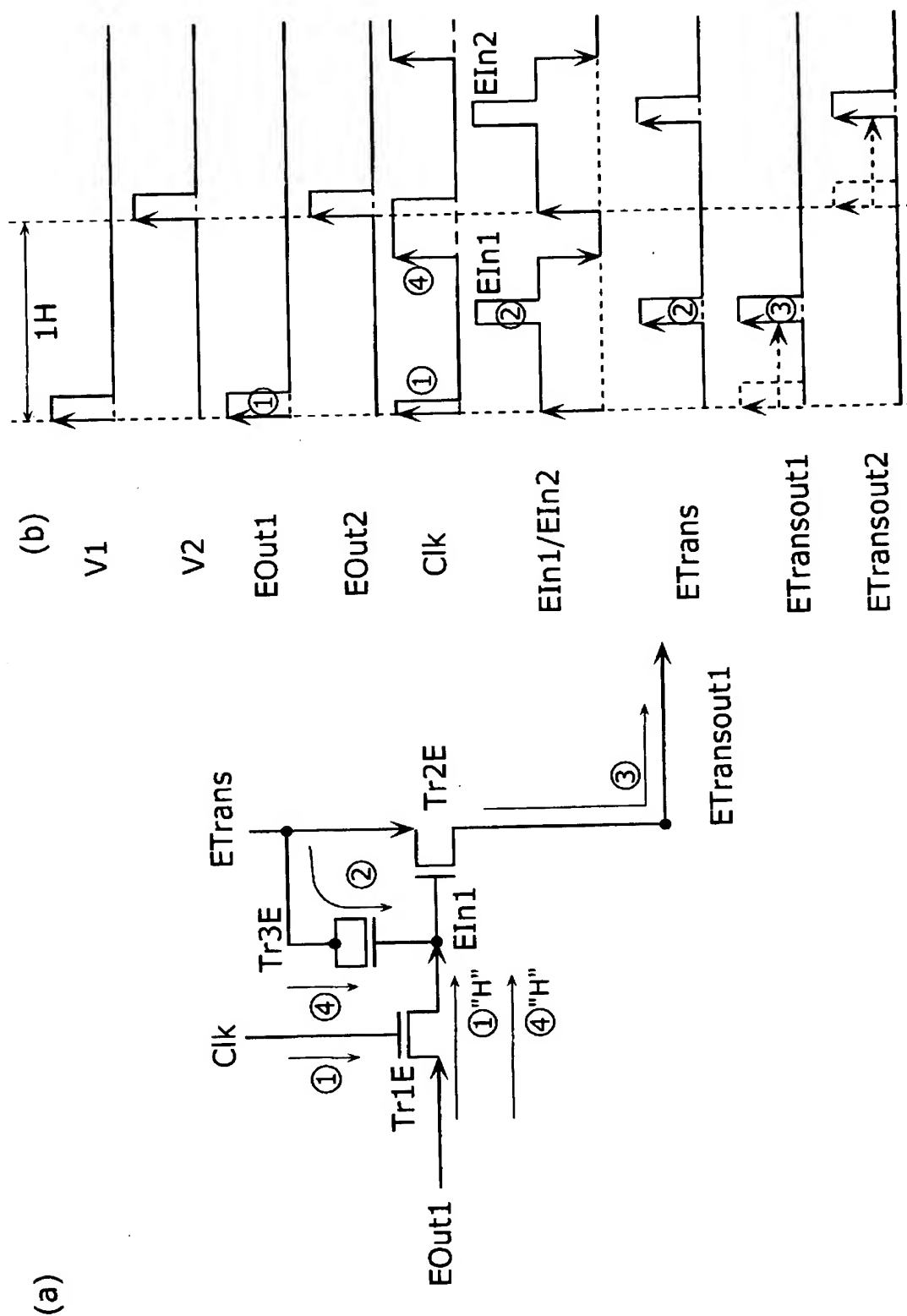
【図 1】



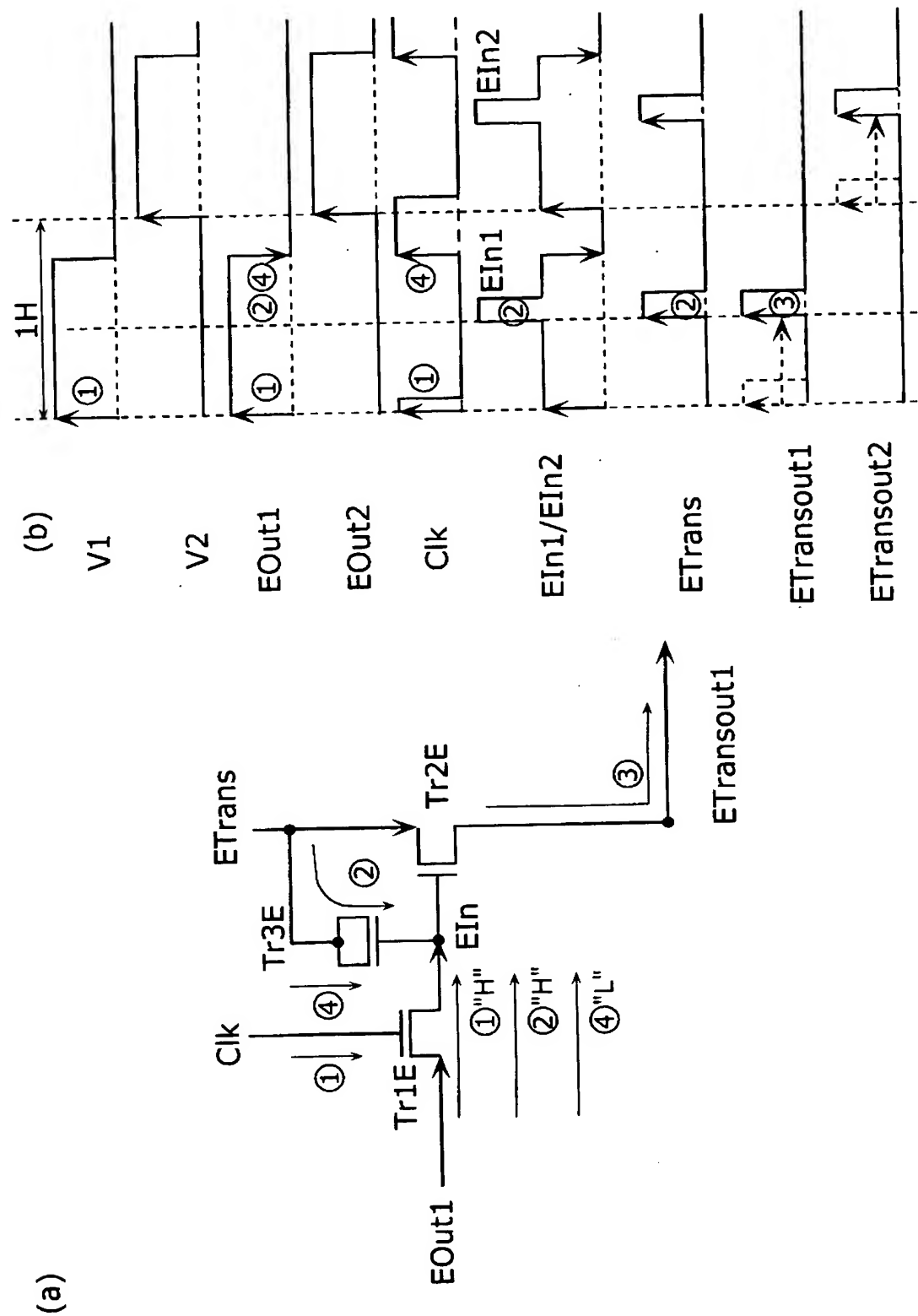
【図 2】



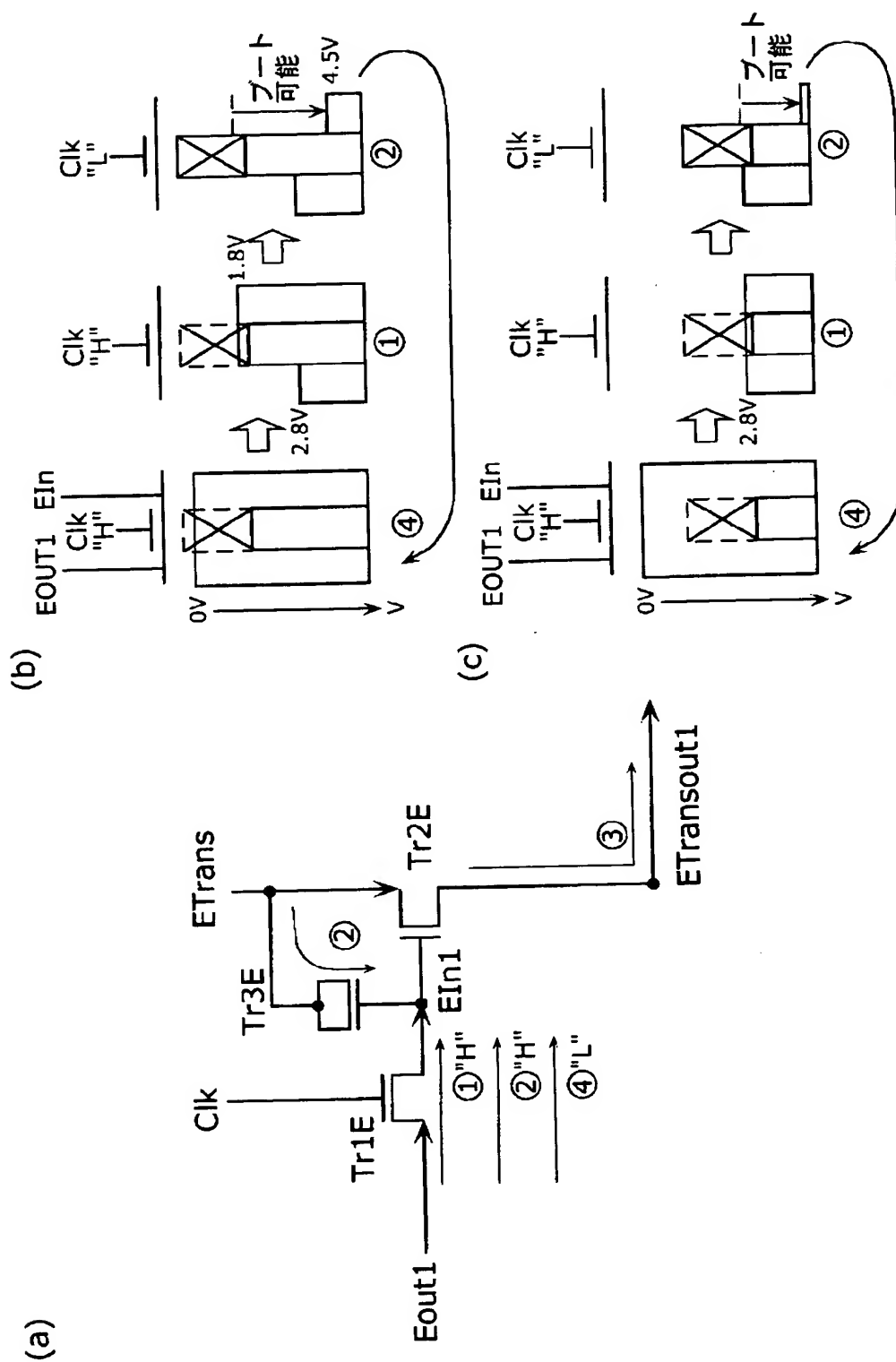
【図 3】



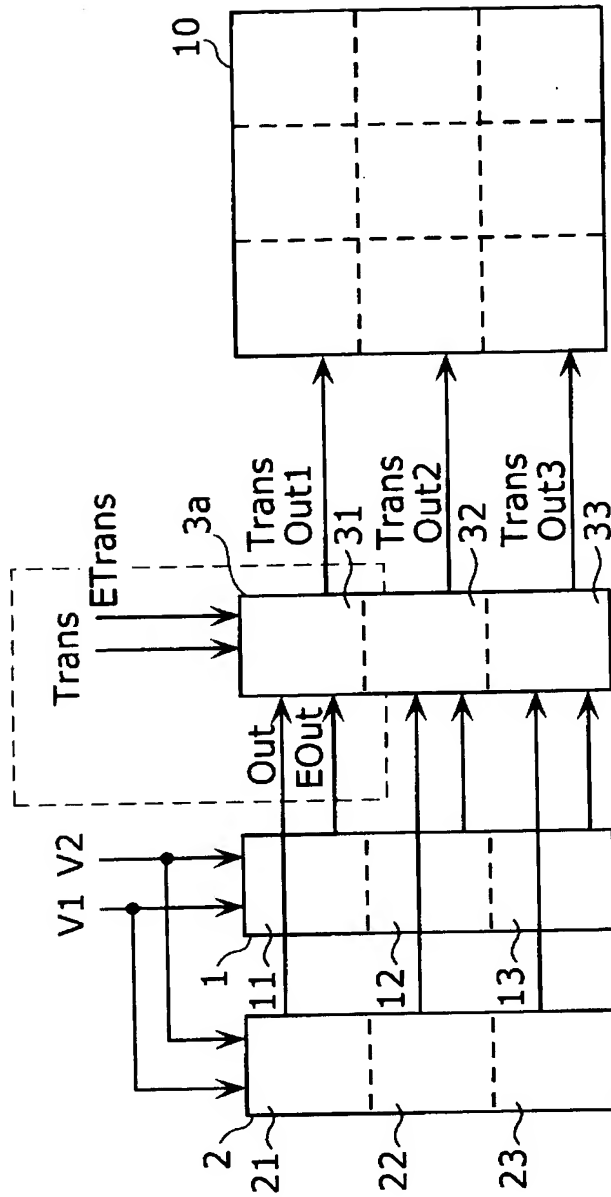
【図 5】



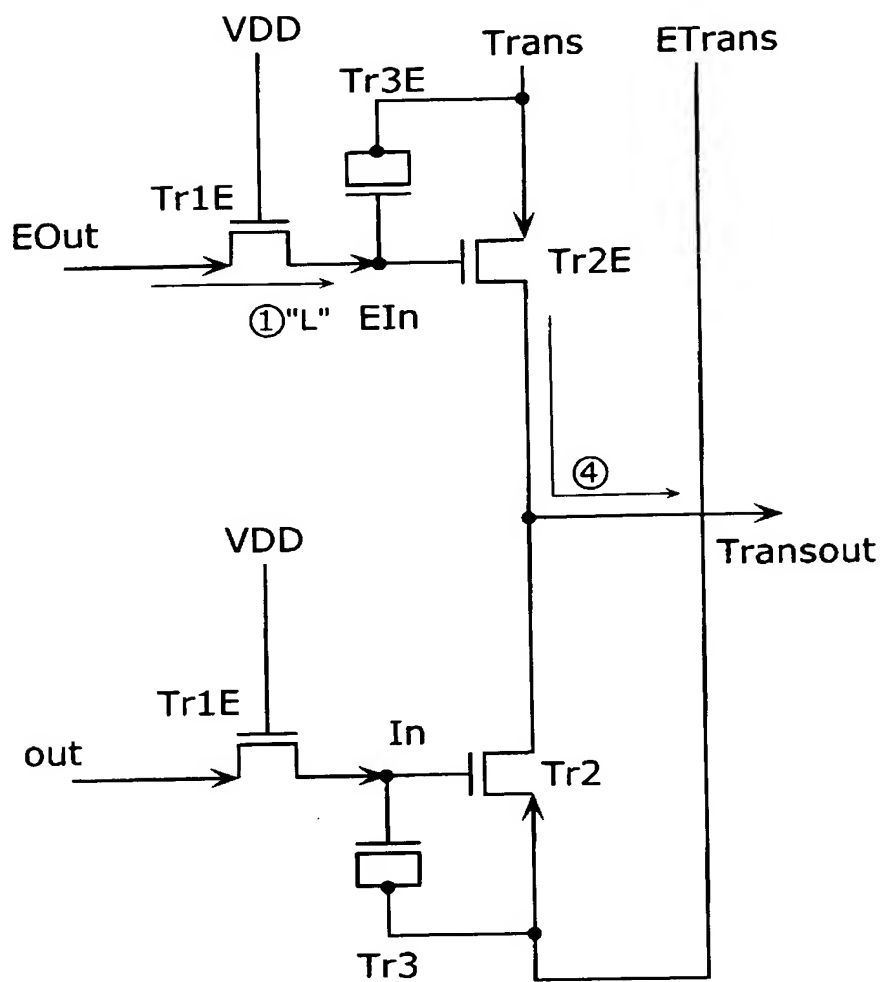
【図6】



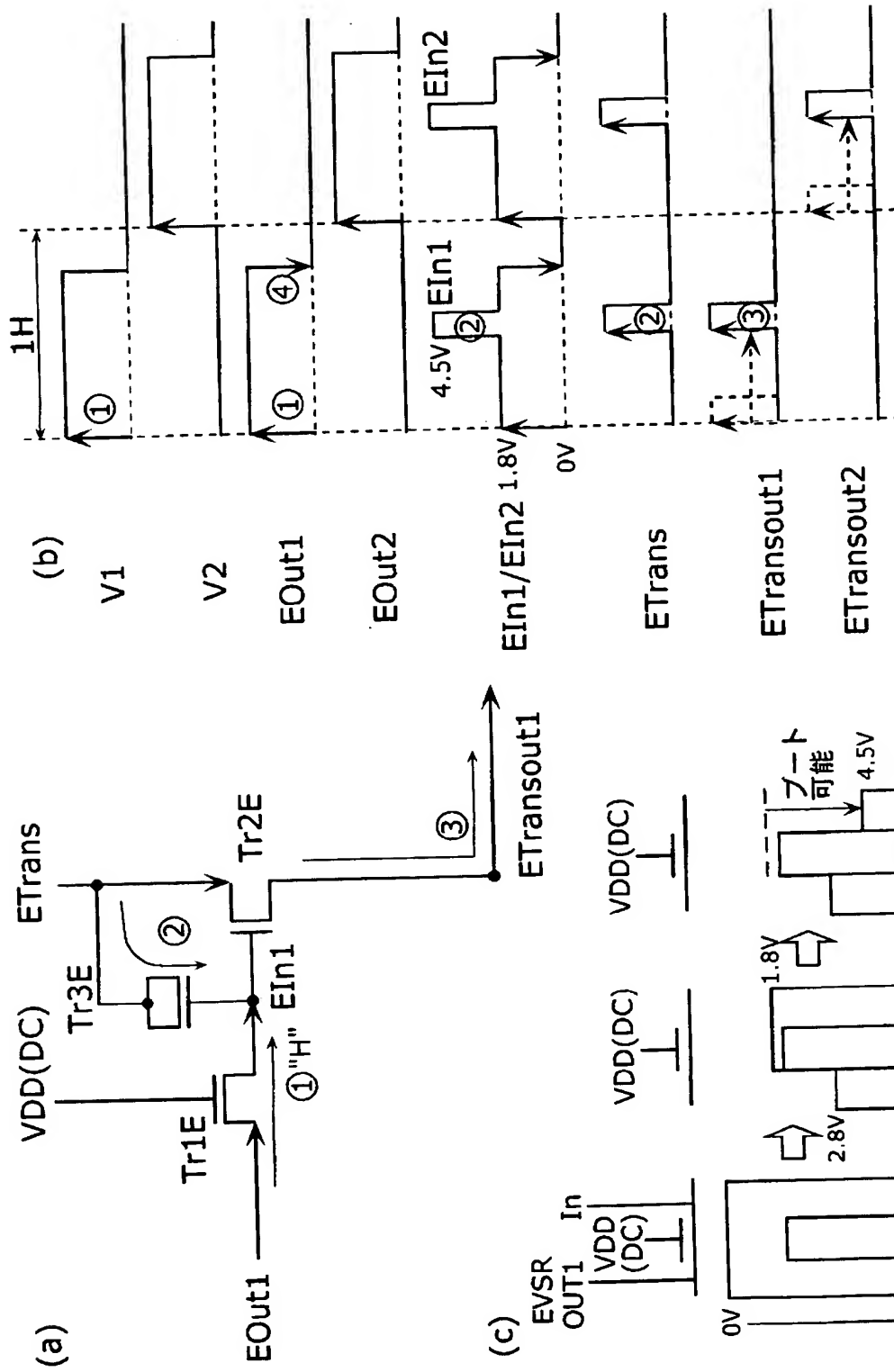
【図 7】



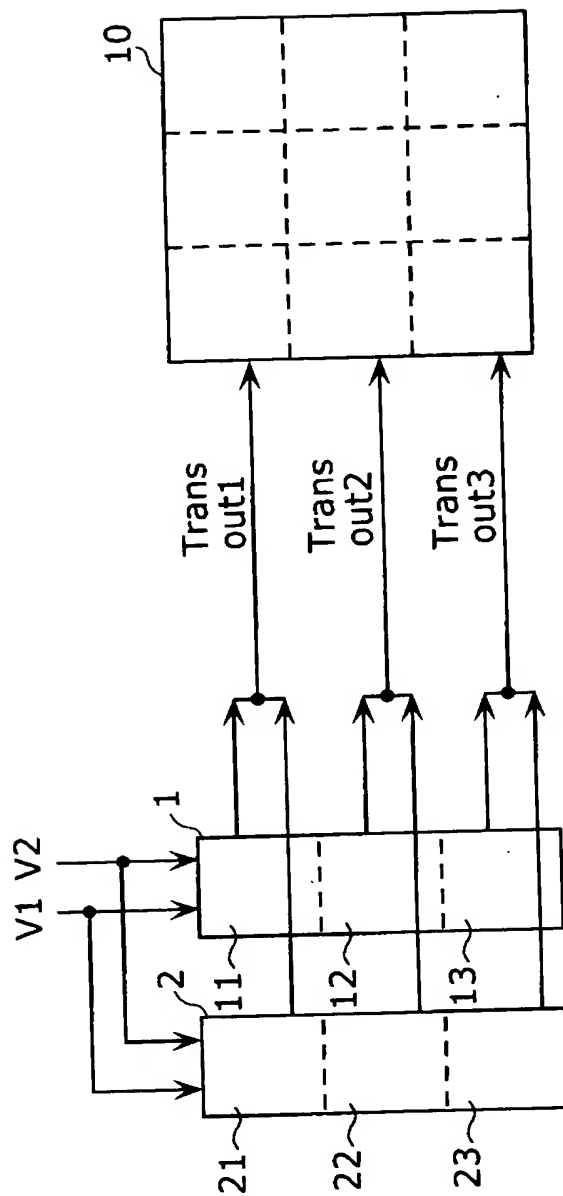
【図 8】



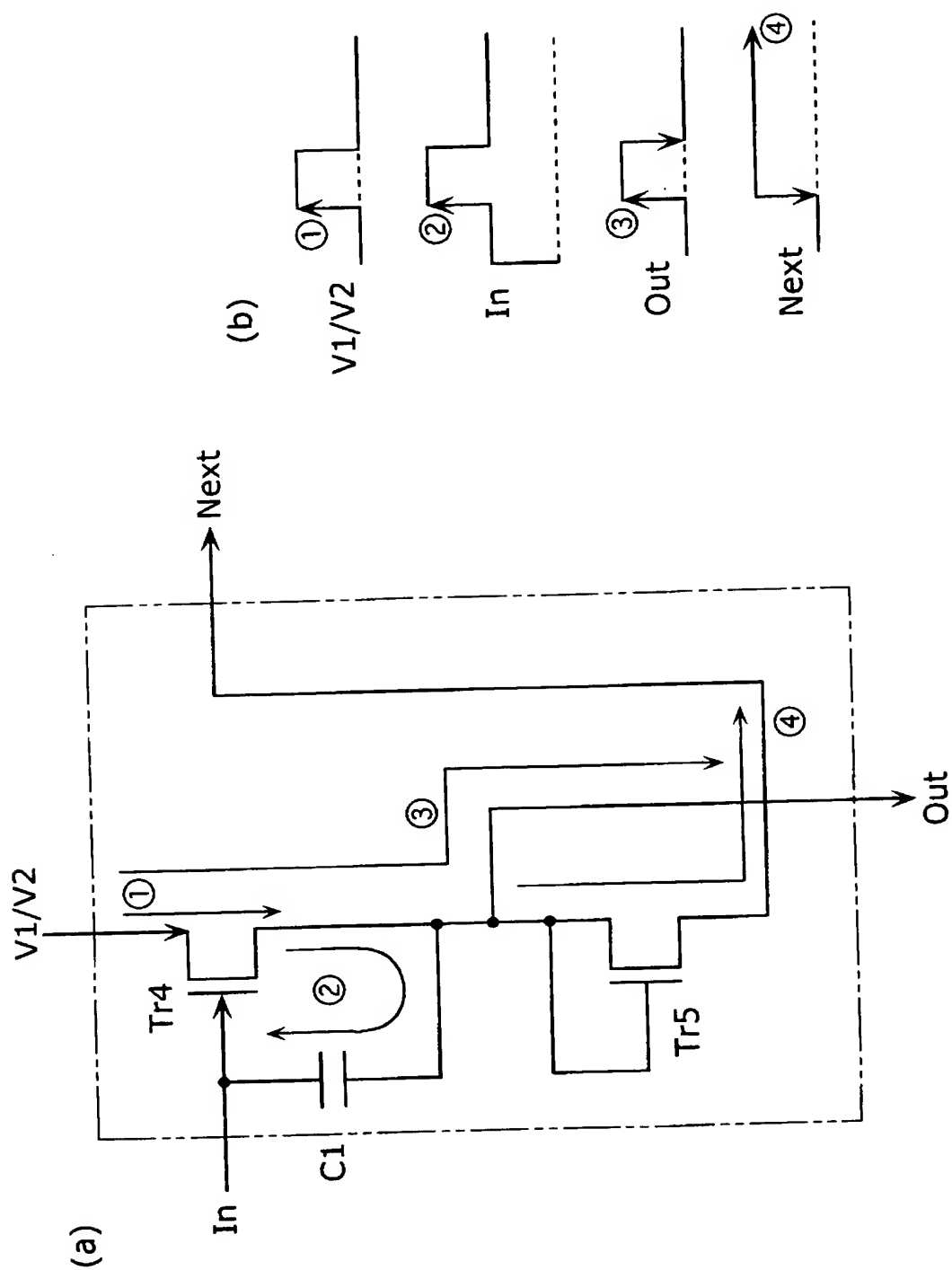
【図 9】



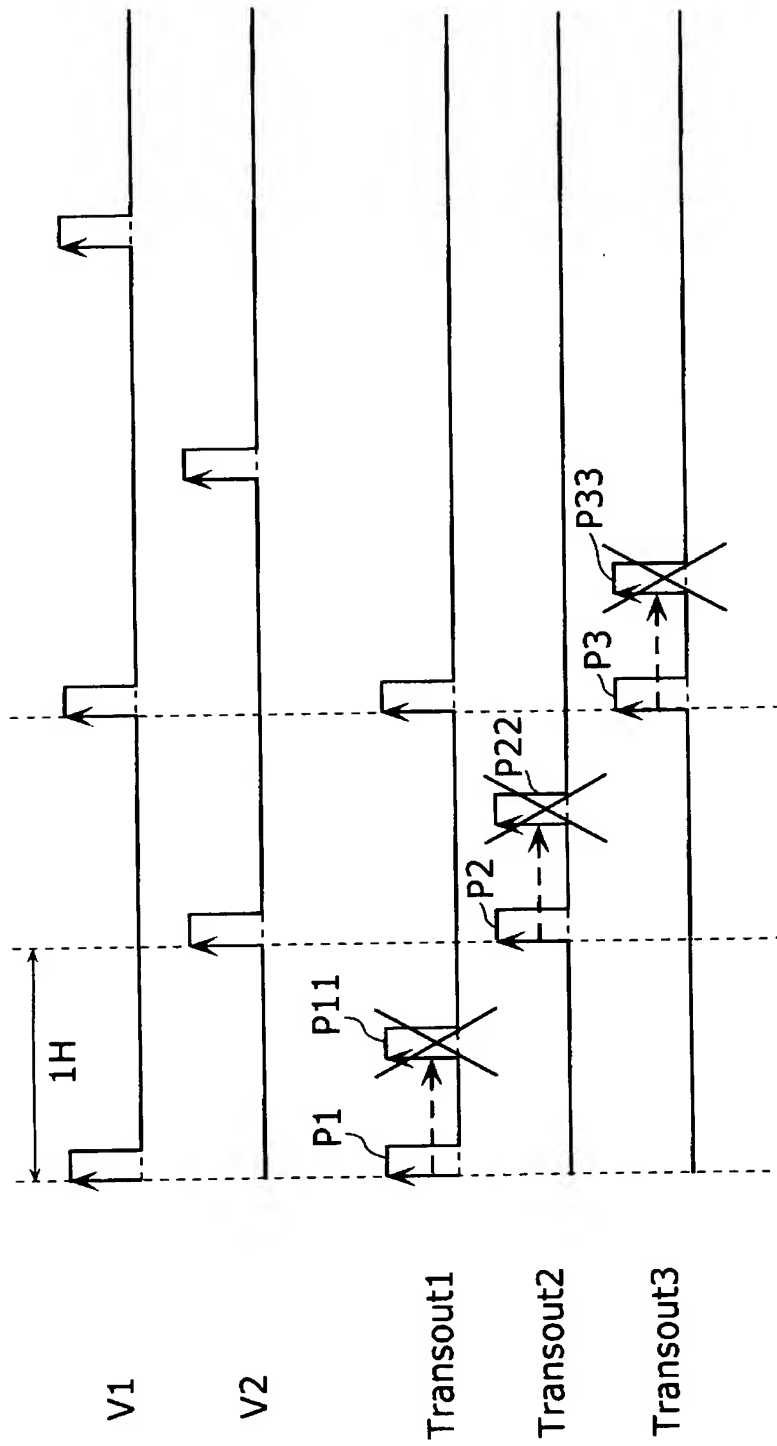
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子シャッター用の画素選択用の出力信号の出力を 1 水平期間内の任意のタイミングとすることができる固体撮像装置を提供する。

【解決手段】 走査回路からの選択信号線に接続されたスイッチトランジスタTr1Eと、選択信号をゲート容量に保持するブート用トランジスタTr2Eと、ゲート電圧を昇圧するためのブート容量としてもトランジスタTr3Eとからなるブートストラップ回路において、ブート用トランジスタTr2Eは、1 水平期間内の任意のタイミングで印加される駆動信号ETransのタイミングで電子シャッター用のTransout信号を出力する。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 3 - 1 0 2 3 4 2 |
| 受付番号 | 5 0 3 0 0 5 6 9 0 8 7 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第五担当上席 0 0 9 4 |
| 作成日 | 平成 1 5 年 4 月 7 日 |

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 15 年 4 月 4 日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 0 2 3 4 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社